

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-249408

(43)公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
G 0 3 G 15/08	1 1 5	G 0 3 G 15/08	1 1 5
	1 1 2		1 1 2
15/00	3 0 3	15/00	3 0 3

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-54032

(22)出願日 平成10年(1998) 3月5日

(71)出願人 000006150

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72)発明者 西村 亮二

大阪市中央区玉造1丁目2番28号 三田工業株式会社内

(72)発明者 近藤 晃洋

大阪市中央区玉造1丁目2番28号 三田工業株式会社内

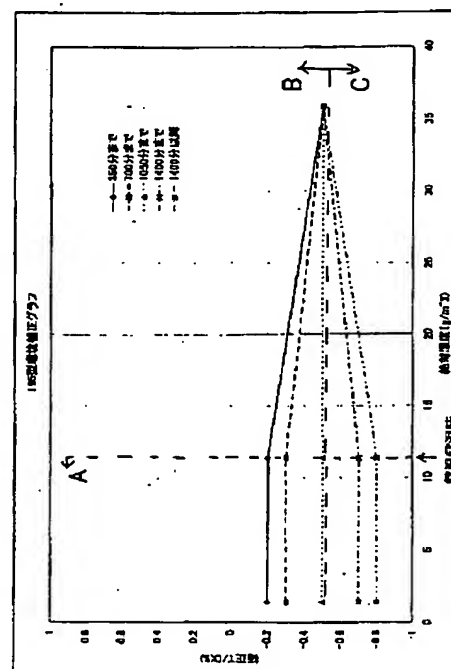
(74)代理人 弁理士 小野 由己男 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置のトナー濃度制御装置及び画像形成装置のトナー濃度制御方法

(57)【要約】

【課題】 外部環境の変動に応じてトナー濃度を最適に調整する。

【解決手段】 絶対湿度を検出する湿度検出手段と、画像形成装置の累積駆動時間を検出する累積駆動時間検出手段と、絶対湿度と累積駆動時間とに基づいて、T/Dの基準値を補正する基準値補正手段と、現像剤に対するトナー濃度が補正された基準値になるように、現像ハウジング内にトナーを補給するトナー補給手段とを備える。基準値補正手段は、絶対湿度が高くなるほど累積駆動時間の違いによる基準値の差が少なくなるように、基準値を補正する。累積駆動時間が所定時間を越えずかつ絶対湿度が所定値を越える範囲においては、基準値を徐々に低下させるようにT/Dの基準値を補正するとよい。逆に、累積駆動時間が所定時間を越えかつ前記絶対湿度が所定値を越える範囲においては、基準値を徐々に上昇させるようにT/Dの基準値を補正するとよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】2成分現像剤を収容する現像ハウジング内の前記現像剤に対するトナー濃度を、基準値に調整する画像形成装置のトナー濃度制御装置であって、絶対湿度を検出する湿度検出手段と、前記画像形成装置の累積駆動時間を検出する累積駆動時間検出手段と、前記絶対湿度と累積駆動時間とに基づいて、前記基準値を補正する基準値補正手段と、前記現像剤に対するトナー濃度が前記補正された基準値になるように、前記現像ハウジング内にトナーを補給するトナー補給手段とを備え、前記基準値補正手段は、前記絶対湿度が高くなるほど前記累積駆動時間の違いによる基準値の差が少なくなるように、前記基準値を補正する、画像形成装置のトナー濃度制御装置。

【請求項2】前記基準値補正手段は、前記累積駆動時間が所定時間を越えかつ前記絶対湿度が所定値を越える範囲において、前記基準値を徐々に低下させるように補正する、請求項1に記載の画像形成装置のトナー濃度制御装置。

【請求項3】前記基準値補正手段は、前記累積駆動時間が所定時間を越えかつ前記絶対湿度が所定値を越える範囲において、前記基準値を徐々に上昇させるように補正する、請求項1に記載の画像形成装置のトナー濃度制御装置。

【請求項4】2成分現像剤を収容する現像ハウジング内の前記現像剤に対するトナー濃度を、基準値に調整する画像形成装置のトナー濃度制御方法であって、絶対湿度及び前記画像形成装置の累積駆動時間と、前記基準値との対応関係を準備する準備工程と、絶対湿度を検出する湿度検出工程と、前記画像形成装置の累積駆動時間を検出する累積駆動時間検出工程と、前記の準備した対応関係と検出した前記絶対湿度及び前記累積駆動時間とを用い、前記基準値を、前記絶対湿度が高くなるほど前記累積駆動時間の違いによる差が少なくなるように補正する基準値補正工程と、前記現像剤に対するトナー濃度が前記補正された基準値になるように、前記現像ハウジングへのトナーの補給量を調整するトナー補給工程と、を備える画像形成装置のトナー濃度制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置のトナー濃度制御装置及びトナー濃度制御方法に関する。さらに詳しくは、現像ハウジングに収容された現像剤中のトナー濃度を調整するトナー濃度制御装置及びトナー濃度制御方法に関する。本発明において、絶対湿度とは、単位体積当たりの空気中の水分量（ $\text{g}/\text{m}^3$ ）をいう。

## 【0002】

【従来の技術】複写機などの画像形成装置においては、感光体ドラムの静電潜像を現像するために現像装置が設けられている。現像装置は、通常、現像スリーブ及び攪拌ローラが収納された現像ハウジングを有している。また、この現像ハウジングの上部にはトナーカートリッジが取り付けられ、トナー濃度に応じてトナーカートリッジ内のトナーが現像ハウジングに供給されている。

【0003】現像ハウジングに収容される2成分現像剤中のトナー濃度（ $T/D$ ）は、湿度や温度などの外部環境に応じて適宜調整されている。例えば、高温・高湿下では、トナーの帯電量が低下し、トナーが現像スリーブから離れやすくなったり感光体ドラムへ飛散しやすくなる。この場合には $T/D$ の値を低下させ、現像装置へのトナーの供給量を減少させるように調整している。現像剤中のトナーの絶対量を減少させることによりトナーの帯電量が増加し、感光体ドラムへのトナーの飛散を防止することができるからである。

【0004】このような $T/D$ の値は、外部環境に応じて補正するとともに、画像形成装置の累積駆動時間によって異ならしめる必要がある。累積駆動時間が長くなるほど現像剤が劣化し、トナーの帯電量が下がって上記と同じ現象が起こりやすくなるからである。そこで、従来は、図8に示すように、絶対湿度が一定値を越える範囲では $T/D$ の値を直線的に低下させる補正を行っている。そして累積駆動時間の増加に伴って $T/D$ の補正量を下方へ平行移動させるとともに、 $T/D$ の補正量が絶対湿度に対して低下する割合（傾き）は累積駆動時間に関わらず一定とする補正を行っている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記従来の $T/D$ の補正基準に従うと、累積駆動時間が長く高温・高湿な状況のもとでは $T/D$ の値が低くなりすぎる。その結果、トナーの絶対量が不足して画像のかすれなどID不足が生じ、画質が低下してしまう。本発明の課題は、外部環境の変化及び累積駆動時間の変化に応じ、最適なトナー濃度に調整する画像形成装置のトナー濃度制御装置及び画像形成装置のトナー濃度制御方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本願発明は、前記の課題を解決するために、2成分現像剤を収容する現像装置内の前記現像剤に対するトナー濃度を、基準値に調整する画像形成装置のトナー濃度制御装置であって、湿度検出手段と、累積駆動時間検出手段と、基準値補正手段と、トナー補給手段とを備えた画像形成装置のトナー濃度制御装置を提供する。

【0007】湿度検出手段は絶対湿度を検出する。累積駆動時間検出手段は、画像形成装置の累積駆動時間を検出する。基準値補正手段は、絶対湿度と累積駆動時間と

に基づいて基準値を補正する。具体的には、基準値補正手段は、絶対湿度が高くなるほど累積駆動時間の違いによる基準値の差が少なくなるように、基準値を補正する。トナー補給手段は、前記現像剤に対するトナー濃度が前記補正された基準値になるように、前記現像装置内にトナーを補給する。

【0008】例えば、 $T/D$ の値を、累積駆動時間の違いに関わらず絶対湿度が高くなるほど一定値に収束するように補正し、帯電量の低下によるトナーの飛散や、転写チャージャーの汚れなどによる転写効率の低下を補う。トナーの帯電量の低下が問題になる場合、 $T/D$ の値を低下させて現像剤中のトナーの絶対量を減少させれば、トナーの帯電を促進させることができる。しかし、 $T/D$ を低下させ過ぎると現像剤量が不足して画像のかすれなどを生じてしまう。従って、かすれなどが生じない範囲でトナーの帯電を最大限高めるような最適値に $T/D$ を収束させるとよい。逆に、転写効率の低下が問題になる場合は、トナーの帯電量が必要以上に低下しない範囲で現像剤中のトナーの絶対量を増加させるように、 $T/D$ の値を増加させつつ収束させるとよい。

【0009】請求項2に係る本願発明においては、前記基準値補正手段が、累積駆動時間が所定時間を越えかつ絶対湿度が所定値を越える範囲において、基準値を徐々に低下させるように補正する。すなわち、累積駆動時間が所定時間に達するまでは、高温・高湿になるにつれて $T/D$ の値を下げ、トナーの補給量を減少させる。現像剤量が不足しない範囲で現像剤中のトナーの絶対量を減少させることにより、トナーの帯電を促進し、トナーの飛散を防止できる。

【0010】請求項3に係る本願発明においては、基準値補正手段は、累積駆動時間が所定時間を越えかつ絶対湿度が所定値を越える範囲において、基準値を徐々に上昇させるように補正する。すなわち、累積駆動時間が所定時間を越えると、高温・高湿になるにつれて $T/D$ の値を上げ、トナーの供給量を増やす。累積駆動時間が多くなり、転写チャージャーへの汚れの蓄積などの諸要因により転写効率が低下する場合は、トナーの帯電量が必要以上に低下しない範囲で現像剤中のトナーの絶対量を増加させるように、 $T/D$ の値を増加させて転写効率の低下を補う。

【0011】請求項4に係る本願発明においては、2成分現像剤を収容する現像装置内の前記現像剤に対するトナー濃度を、基準値に調整する画像形成装置のトナー濃度制御方法であって、準備工程と、湿度検出工程と、累積駆動時間検出工程と、基準値補正工程と、トナー補給工程とを備える画像形成装置のトナー濃度制御方法を提供する。

【0012】まず、準備工程において、絶対湿度及び画像形成装置の累積駆動時間と、前記基準値との対応関係を準備しておく。湿度検出工程において絶対湿度を、累

積駆動時間検出工程において画像形成装置の累積駆動時間を、それぞれ検出する。基準値補正工程において、前記の準備した対応関係と検出した絶対湿度及び累積駆動時間とを用い、基準値を、絶対湿度が高くなるほど累積駆動時間の違いによる差が少なくなるように補正する。トナー補給工程において、現像剤に対するトナー濃度が補正された基準値になるように、現像装置へのトナーの補給量を調整する。

【0013】あらかじめ絶対湿度及び累積駆動時間に応じた基準値を求めておき、検出した絶対湿度及び累積駆動時間に基づいて目標とする基準値を補正する。次いで現像剤中のトナー濃度が補正された基準値になるように、トナーの補給を調整する。

【0014】

【発明の実施の形態】<全体構成>本発明のトナー濃度制御装置の一実施形態が採用される画像形成装置を図1に基づいて説明する。この複写機は、本体10と、本体10の上部に開閉自在に装着された原稿押さえ11とを有している。なお、本体10には図示しない温湿度センサが取り付けられ、温度及び湿度を検知する。

【0015】本体10の内部において、原稿が載置される原稿台15が上部に設けられ、正面から見て左側の端部で上下方向のほぼ中央に画像形成部16が設けられている。また、下部には、用紙を収納する給紙カセット17が着脱自在に設けられている。給紙カセット17の用紙出口側の端部上方には、カセット内の用紙を送り出すための送りコロ37が設けられている。給紙カセット17の左側にはバイパス給紙部18が設けられ、装置の左側下部から用紙を手差しで供給できるようになっている。原稿台15の下方には、原稿台15上に載置された原稿の画像情報を読み取るための光学系19が設けられている。画像形成部16の左側で斜め上方には、用紙上の画像を定着するための定着装置20が設けられ、さらにその左側斜め上方には排出ローラ21が設けられている。なお、排出ローラ21の本体外側には、図示しない排紙トレイが設けられるようになっている。

【0016】給紙カセット17及びバイパス給紙部18と画像形成部16との間には供給された用紙を画像形成部16に向かって縦方向に搬送する縦搬送路25が設けられている。また、画像形成部16と排出ローラ21との間には、画像形成された用紙を斜め上方に搬送し排出する斜め搬送路26が設けられている。画像形成部16は、表面に静電潜像が形成される感光体ドラム30を有し、さらに感光体ドラム30の周囲に配置された主帯電装置31、ブランクランプ32、現像ハウジング33、転写装置34、及びクリーニング装置35を有している。感光体ドラム33には図示しないタイムカウンタが取り付けられ、感光体ドラム30が回転駆動した累積駆動時間をカウントする。現像ハウジング33内には現像スリーブや攪拌パドルとともにトナー濃度センサ40が

設けられ、現像ハウジングに収納されている現像剤中のトナー濃度（ $T/D$ ）を検知する。現像ハウジング33の上方には、補給用トナーを収納するトナーカートリッジ36が設けられている。トナーカートリッジ36には、現像ハウジング33へトナーを供給するスパイラル41と、カートリッジ内のトナーを攪拌するパドル42とが設けられている。スパイラル41は、図示しないモータにより回転駆動され、一方方向へトナーを搬送したり搬送を停止したりして、現像ハウジング内の $T/D$ の値を調整する。

<制御部>前記の構成の画像形成装置に用いられるトナー濃度制御装置は図2に示す制御部50を備えている。

【0017】制御部50には、現像ハウジング33に取り付けられたトナー濃度センサ40、本体10に取り付けられた温湿度センサ51、ROM52、スパイラル41を駆動するモータ53、及び感光体ドラム30の累積駆動時間をカウントするタイムカウンタ54が接続されている。ROM52には、あらかじめ $T/D$ の初期基準値（例えば、累積駆動時間ゼロ、常温常湿時の基準値）が記憶されている。また、ROM52は、絶対湿度及び感光体ドラム30の累積駆動時間と $T/D$ の補正量（初期基準値からの補正量）との対応関係を記憶している。制御部50は、温湿度センサ51が検知した温度及び湿度に基づき、絶対湿度を求める。求めた絶対湿度及びタイムカウンタ54が検知した感光体ドラムの累積駆動時間に基づいて、 $T/D$ の補正量をROM52から読み出し、 $T/D$ の目標基準値を求める。そして、トナー濃度センサ41が検知した現在の $T/D$ の値と目標基準値とを比較し、 $T/D$ の値が目標基準値になるように、モータ53の駆動を制御する。

【0018】図3に、ROM52に記憶されている、絶対湿度及び感光体ドラム30の累積駆動時間と $T/D$ の補正量との対応関係の一例を示す。図3においては、常温常湿時（例えば、温度27度、湿度70%）の絶対湿度を越えない範囲（図中A）においては、各駆動時間における $T/D$ の補正量は、駆動時間毎に異なるものの、絶対湿度に対して一定である。

【0019】常温常湿時の絶対湿度よりも高湿度の範囲においては、感光体ドラム30の累積駆動時間が1050分をやや越えるあたりよりも少ない場合（図中B）、 $T/D$ の値を徐々に下げるように設定する。その場合、絶対湿度が高いほど、各累積駆動時間における $T/D$ の値が収束するように設定する。すなわち、 $T/D$ の補正量の差が、絶対湿度が高くなるほど少なくなるように設定する。領域Bにおいてはトナーの帯電量の低下が問題になるが、 $T/D$ の値を低下させ、現像剤中のトナーの絶対量を減少させることにより、トナーの帯電を促進させることができる。ただし、 $T/D$ を低下させ過ぎると現像剤量が不足して画像のかすれなどを生じてしまうので、かすれなどが生じない範囲でトナーの帯電を最大限

高めるような値に $T/D$ を低下させつつ収束させるとよい。

【0020】逆に、常温常湿時の絶対湿度よりも高湿度の範囲において、感光体ドラム30の累積駆動時間が1050分をやや越えるあたりよりも多い場合（図中C）、 $T/D$ の値を徐々に下げるように設定する。この場合も、絶対湿度が高いほど、各累積駆動時間における $T/D$ の値が収束するように設定する。領域Cにおいては、転写チャージャーの汚れなどによる転写効率の低下が問題になるが、トナーの帯電量が必要以上に低下しない範囲で $T/D$ の値を増加させつつ収束させることにより、現像剤中のトナーの絶対量を増加させて転写効率の低下を補うことができる。

【0021】領域Bと領域Cとの境となる累積駆動時間や、各累積駆動時間毎に異なる $T/D$ の補正量の絶対湿度に対する傾きなどは、各装置の特性や $T/D$ の初期基準値の設定の仕方など諸条件により異なり一概に決めることは難しく、実際には経験により定められることが多い。

<画像形成装置の動作>次に、本発明のトナー濃度制御装置を有する画像形成装置の動作について、図4に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0022】図示しないメインスイッチをオンにすると、ステップS1において、複写枚数を1枚に設定するなどの初期設定が行われる。ステップS2では、後述のコピー動作サブルーチンが実行され、終了するとステップS3へ移行する。ステップS3では、コピー準備動作の完了を待つ。準備が完了すると、ステップS4へ移行する。

【0023】ステップS4では、プリントキーが押されたか否かを判断し、プリントキーが押されればステップS5に移行し、後述のコピー動作サブルーチンが実行される。ステップS4でプリントキーが押されなければ、ステップS6に移行する。ステップS5でコピー動作サブルーチンが終了すると、ステップS6へ移行する。

【0024】ステップS6では他のキーが押されたか否かを判断し、押されていればステップS7に移行して押されたキーに応じた処理を実行する。他のキーが押されていないかステップS7で他の処理が終了すると、ステップS4に戻り、再びステップS4～ステップS7を繰り返す。

<コピー動作>次に、画像形成装置のコピー動作について、図5に示すコピー動作サブルーチンに基づき説明する。オペレータが複写を行うためにプリントキーを押せば、プログラムは図4に示すメインルーチンのステップS4からステップS5に移行し、図5に示すコピー動作サブルーチンが実行される。

【0025】図5において、ステップS10では、感光体ドラム30を回転させたり、ブランクランプ32を始動させたりすることによって、コピー動作を開始し、ス

ステップS11へ移行する。ステップS11では、後述するトナー濃度サブルーチンを実行し、処理が終了するとステップS12へ移行する。

【0026】ステップS12では、コピー動作の際に必要とされる他のサブルーチンを実行し、処理が終了するとステップS13へ移行する。ステップS13では、コピー動作が終了したか否かを判断し、終了していなければステップS11へ戻る。コピー動作が終了していると判断すればステップS13から図4のメインルーチンに戻る。

【0027】このように、T/Dを調整する処理は、コピー動作と平行して実行される。

<トナー濃度制御>次にトナー濃度制御装置の動作について、図6に示すトナー濃度サブルーチンに基づき説明する。ステップS20では、T/Dの初期基準値をROM52から読み込んだり、トナーエンブティ検出用のカウント値C1を0に設定するなどの初期設定を行い、ステップS21へ移行する。

【0028】ステップS21では、タイムカウンタ54から感光体ドラム30の累積駆動時間を読み込み、ステップS22へ移行する。ステップS22では、温湿度センサ51により検知した温度及び湿度から絶対湿度を求め、ステップS23へ移行する。ステップS23では、読み込んだ感光体ドラム30の累積駆動時間及び絶対湿度に基づき、T/Dの補正量をROM52から読み込み、初期基準値及び読み込んだ補正量からT/Dの目標基準値を求めてステップS24へ移行する。

【0029】ステップS24では、現像ハウジング33内のT/Dをトナー濃度センサ40により検知し、現在のT/Dの値を得る。ステップS25では、検知したT/Dの値と目標基準値とを比較し、その差が許容範囲内（例えば目標基準値の±5%）であれば、ステップS31へ移行する。検知したT/Dの値と目標基準値との差が許容範囲外であれば、ステップS26へ移行する。

【0030】ステップS26では検知したT/Dの値と目標基準値との大小を比較し、検知したT/Dの値が目標基準値よりも小さければ、ステップS27へ移行する。逆に大きければ、ステップS28へ移行する。ステップS27では、モータ53を停止してトナーカートリッジ36のスパイラル41の回転を停止する。すなわち、トナー濃度が目標よりも高いので現像ハウジング33へのトナーの供給を停止し、図4のメインルーチンまたは図5のコピー動作サブルーチンに戻る。

【0031】ステップS28では、トナーエンブティ検出用のカウント値C1が所定の値N1になっているか否かを判断し、なっていればステップS29へ移行する。カウント値C1が所定の値N1になっていなければ、ステップS30へ移行する。ステップS29では、例えば図示しないメインパネルのエンブティランプを点灯することによりトナーがエンブティになっていることを表示

し、図4のメインルーチンまたは図5のコピー動作サブルーチンに戻る。すなわち、カウント値C1が所定の値N1になるまでの時間内にトナーを補給し続けてもT/Dの値が目標基準値に達しない場合、トナーカートリッジ36が空になっていると見なす。

【0032】ステップS30では、モータ53を駆動してトナーカートリッジ36のスパイラル41の回転を開始させる。すなわち、トナー濃度が目標よりも低いので現像ハウジング33へトナーを供給し、T/Dの値を上昇させる。さらに、カウント値C1をインクリメントし、ステップS25へ戻る。ステップS31では、モータ53が駆動しているか否かを判断し、駆動していればステップS27へ移行して駆動を停止する。すなわち、T/Dの値が目標基準値よりも低いのでスパイラル41を回転させてトナーを補給した結果、T/Dの値が目標基準値の許容範囲内に入った場合、スパイラル41を停止させて現像ハウジング33へのトナーの供給を停止する。

【0033】ステップS31でモータ53が駆動していないと判断した場合は、図4のメインルーチンまたは図5のコピー動作サブルーチンに戻る。T/Dが目標基準値の許容範囲内に入っているため、それ以上トナーを補給する必要がないからである。

<他の実施形態>

(a) 図3においては、T/Dの値を一点に収束させるように補正しているが、必ずしも一点に収束させなくともよく、トナー濃度制御装置や画像形成装置の特性等諸条件に応じ、図7(a)に示すように複数の値に収束させるようにT/Dの目標基準値を補正してもよい。

(b) 図3においては、領域BにおいてはT/Dを減少させ、領域CにおいてはT/Dを増加させるように目標基準値を補正しているが、トナー濃度制御装置や画像形成装置の特性など諸条件に応じ、図7(b)に示すようにいずれの領域においてもT/Dを減少させる補正や、増加させる補正が考えられる。

【0034】

【発明の効果】本発明の画像形成装置のトナー濃度制御装置は、T/Dを外部的環境の変化及び画像形成装置の累積駆動時間に応じて最適に調整することにより、高温多湿な環境や累積駆動時間の多さによりトナーの帯電量が低下しても、かすれなどID不良の少ない良質な画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトナー濃度制御装置が採用される画像形成装置の全体図。

【図2】トナー濃度制御装置の制御系の一例を示すブロック図。

【図3】絶対温度及び感光体ドラム30の累積駆動時間とT/Dの補正量との対応関係の一例を示す図。

【図4】画像形成装置の動作を示すフローチャート。

【図5】コピー動作を示すフローチャート。

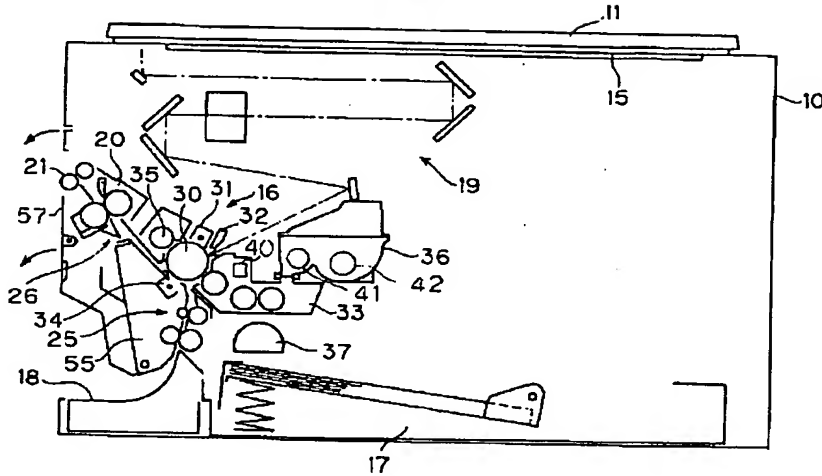
【図6】トナー濃度制御動作を示すフローチャート。

【図7】(a) (b) 絶対温度及び感光体ドラム30の  
累積駆動時間とT/Dの補正量との対応関係の他の一例

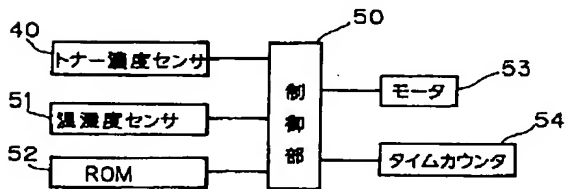
を示す概念図。

【図8】従来の、絶対温度及び累積駆動時間とT/Dの  
補正量との対応関係の例を示す概念図。

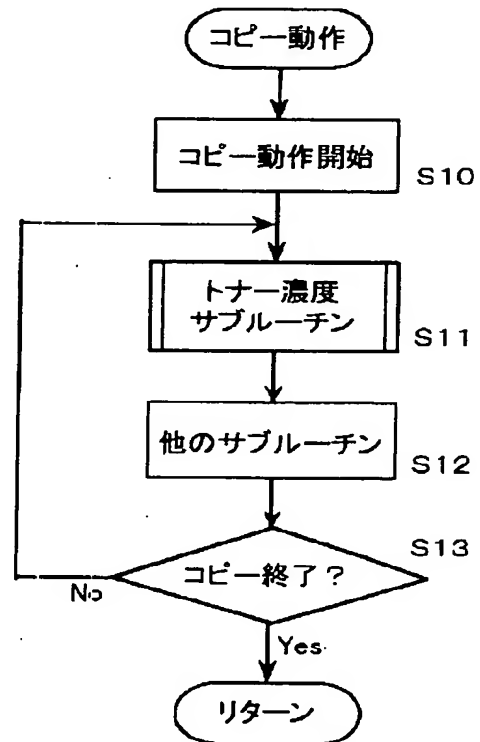
【図1】



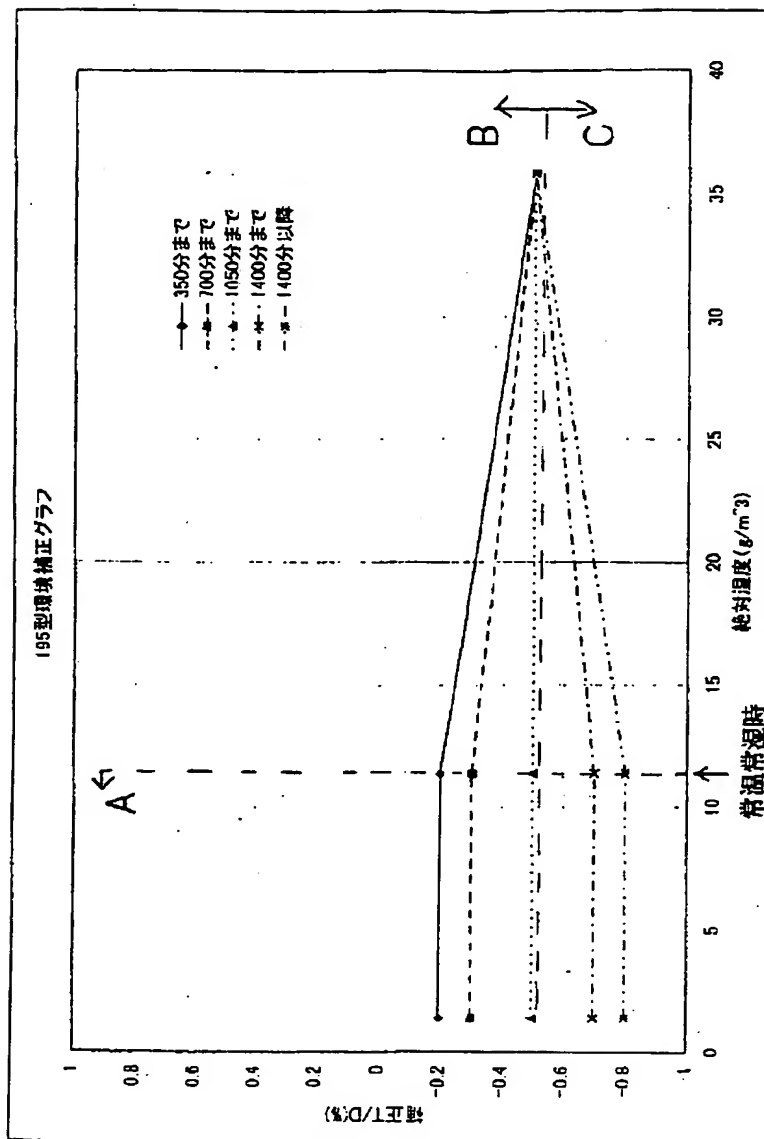
【図2】



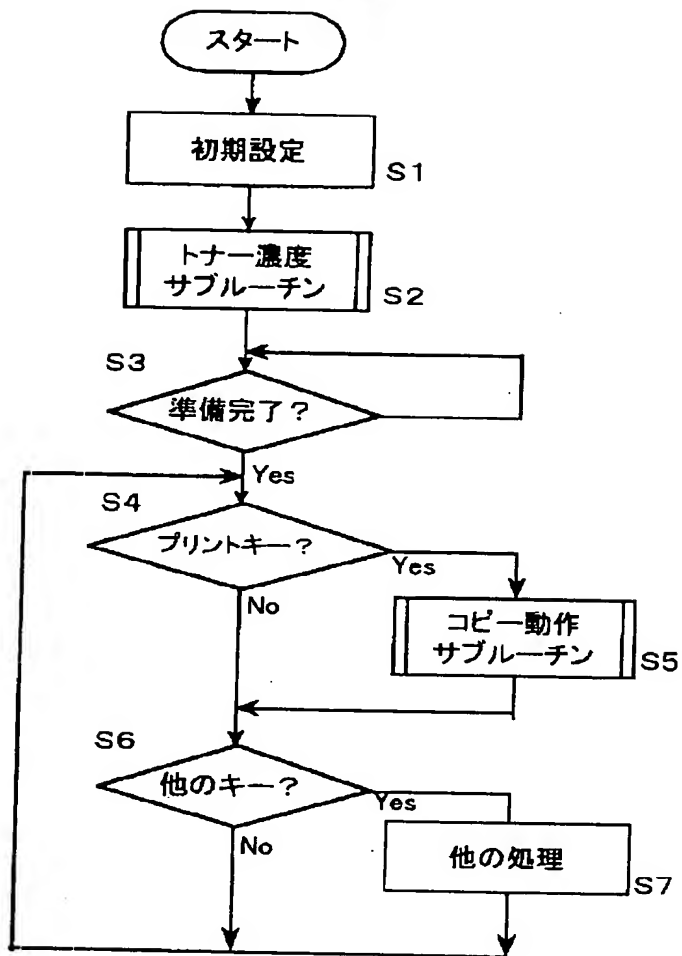
【図5】



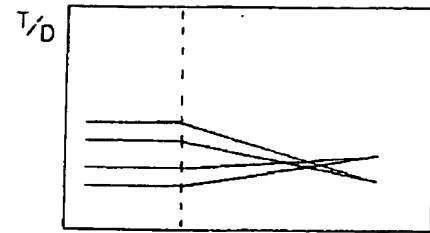
【図3】



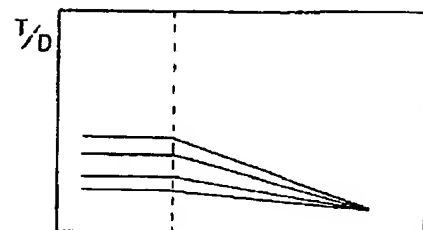
【図4】



【図7】

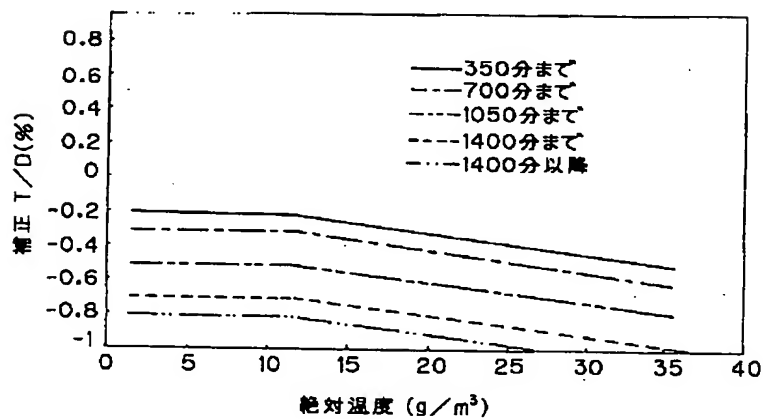


(a)



(b)

【図8】





【図6】

